

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-027265

(43)Date of publication of application : 04.02.1988

(51)Int.Cl.

B41J 3/04

(21)Application number : 61-169571

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 18.07.1986

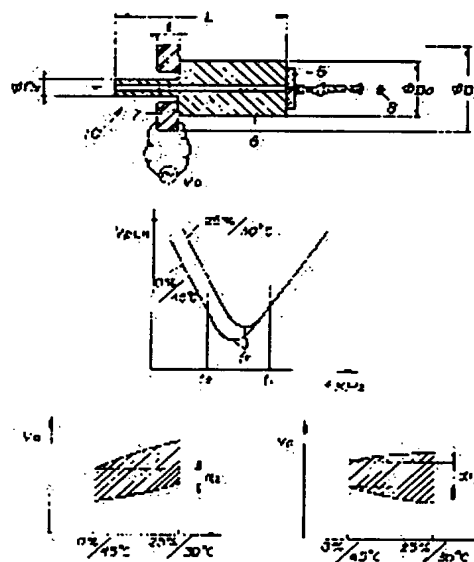
(72)Inventor : NARUSE OSAMU  
SEKIMOTO SATOSHI

## (54) INK JET RECORDER APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stable particle forming region even when an environment changes, by a method wherein the liquid resonance mechanical resonance of a head are set so as to be made lower than driving frequency used actually.

CONSTITUTION: A head 10 has an inherent resonance point because of a vibrator but mechanical resonance and liquid resonance are present at said resonance point. The mechanical resonance  $f_m$  is determined by the shape of the head, especially, the diameter or length dimensions  $\phi_0, \phi_1, \phi_2, t, L$  of a head body 5 and vibrator, and the physical constants thereof. The liquid resonance  $f_l$  is determined by the length  $L$  of the bead body 5 and the sonic velocity  $C$  of ink. By the positional setting of the resonance point to driving frequency used actually, the temp. and evaporation ratio of the ink change and change is generated in a particle margin  $\alpha$ . When the driving frequency is set to frequency  $f_2$  kHz lower than an  $f_r$ -point, the change of efficiency due to the change in an ink condition comes to a particle forming margin  $\alpha_2$  and, at an area where the change of efficiency is well as high frequency  $f_1$  kHz, said change comes to a particle forming margin  $\alpha_1$  and relation of  $\alpha_2 < \alpha_1$  is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-27265

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月4日

B 41 J 3/04

1 0 3

7513-2C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑯ 特 願 昭61-169571

⑰ 出 願 昭61(1986)7月18日

⑱ 発 明 者 成 瀬 修 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑲ 発 明 者 関 本 智 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 高 野 明 近

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

インクジェット記録装置

##### 2. 特許請求の範囲

(1)、ヘッドの液体及び機械共振を実際に使用する駆動周波数より低く設定したことを特徴とする荷電制御型インクジェット記録装置。

(2)、前記液体共振は液室長 $L$ ( $L = \frac{2n+1}{4}\lambda + \Delta d$ )によつて決定し、機械共振はヘッドボディ寸法、振動子寸法、及び、各々の物理定数によつて決定することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載の荷電制御型インクジェット記録装置。

(ただし、 $n$  = 自然数、 $\lambda$  = インク滴間隔、 $\Delta d < \frac{\lambda}{4}$ )

##### 3. 発明の詳細な説明

##### 技術分野

本発明は、インクジェット記録装置、より詳細には、荷電制御型インクジェット記録装置におけるヘッドの駆動に関する。

##### 従来技術

第5図は、液室長 $L$ を共振長にしたインクジェット記録装置の一例を説明するための要部構成図で(特開昭51-40719号公報)、図中、1はノズル、2及び3はインクをノズル1に送り込むためのパイプ、4は隔壁板で、この隔壁板4は、第6図(a)に側断面拡大図、第6図(b)に第6図(a)をB-B線方向から見た図で示すように、中央部に比較的小さい穴4aがけられており、インクの流れに対してはあまり障害にならないようになっている。しかし、ノズルの方から伝搬してきたインクの中の音波は該隔壁板4でほとんど反射されるのでノズル1及びパイプ2の中に充填したインク中の音波の定在波に対しては実質的に固定部となる。それ故、ノズルの先端から隔壁板4までの部分のインク中に定在波が成立つて共振するように励振してやれば、効率よく励振することができる。

しかし、上記技術によると、インク条件が変わることで、粒子化効率が変化するため、条件変動に対して、共通の粒子化領域が得られない。また、

そのマージンが少なく、圧力や温度など制御バラツキ幅を越えたものに対して、粒子化不安定となり、印字不良という結果となる等の欠点があった。  
目 的

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、特に、共振点を最適化することで、環境変化によつても安定した粒子化領域が得られるインクジェット記録装置を提供することを目的としてなされたものである。

構 成

本発明は、上記目的を達成するために、ヘッドの液体及び機械共振を実際に使用する駆動周波数より低く設定したことを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基づいて説明する。

第1図は、本発明によるインクジェット記録装置に適用されるインクジェットヘッドの一実施例を説明するための断面図で、図中、5はノズルプレート、6はヘッドボディ、7は振動子で、インクジェットヘッド10はこれらノズルプレート5、ヘッドボディ6、振動子7を主要構成部品とし、

後方よりインクが流入し、ノズル部より振動子7に印加される励振周波数によつて規則的なインク滴8となつて噴射される。ヘッド10は振動体であるため固有の共振点をもつが、その共振点には、機械共振と液体共振がある。機械共振( $f_{rm}$ )はヘッドの形状、特に、ヘッドボディ及び振動子の径や長さ寸法( $\phi D_0$ ,  $\phi D_1$ ,  $\phi D_2$ ,  $t$ ,  $L$ )と、これらの物理定数(ヤング率、密度、ポアソン比、周波数定数)によつて決まる。また、液体共振( $f_{rl}$ )はヘッドボディ6の長さ( $L$ )と、インクの音速( $C$ )によつて決まり、

$$f_{rl} = \frac{2n+1}{4} \cdot C \cdot L \quad (n = \text{自然数})$$

によつて決定され、これより $L$ を、

$$L = \frac{2n+1}{4} \cdot \lambda \quad (\because \lambda = \frac{C}{f_r})$$

(ただし、 $\lambda$  = インク滴間隔)

として求めて共振点を定めることができる。

ここで、問題となるのは、実際に使用する駆動周波数に対して共振点をどこに設定するかが問題である。この共振点の位置の設定によつてインク

- 3 -

の温度、蒸発率が増加しておこる粒子化マージン( $\alpha$ )に大小が発生するからである。

第2図は、粒子化の周波数特性を示す図で、同図は、一定の粒子化状態に着目し、周波数を変え、各々のインク条件、温度30℃、45℃、蒸発率0%、25%の共振点周波数( $f_r$ )の変化を表わしている。

第3図及び第4図は、駆動周波数を $f_r$ 点より高い周波数( $f_1$ )、低い周波数( $f_2$ )に設定した時の粒子化領域を示し、 $f_1$  KHzでのインク条件変化による粒子化共通マージン( $\alpha_1$ )と、 $f_2$  KHzでの粒子化共通マージン( $\alpha_2$ )との大小関係を示している。 $f_1$  [KHz]に設定した時は、第2図でのインク条件変化による効率変化が、粒子化マージン $\alpha_2$ となり、 $f_2$  [KHz]のように効率変化がよいところにおいては、粒子化マージン $\alpha_1$ となり、 $\alpha_2 < \alpha_1$ という関係が得られる。

このように、駆動周波数を液体、機械共振点より高めに設定することがマージンの大きい、安定したインクジェットヘッドとなる。尚、液体共振

- 4 -

は駆動周波数より低くなるため、

$$L = \frac{2n+1}{4} \cdot \lambda + \Delta d \quad (\text{ただし、}\Delta d < \frac{\lambda}{4})$$

とする。

効 果

以上の説明から明らかなように、本発明によると、共振点の設定を最適化することで、温度、蒸発率などのインク条件の変化に対して、効率変動の小さいヘッドが得られる。従つて、粒子化領域がインク条件によつて変動せず、平坦な特性が得られ、共通マージンが拡大する。また、インク条件や、ポンプの圧力変動に対しても、制御マージンが得られ、トータルコストを下げることができる等の利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明が適用されるインクジェットヘッドの一例を説明するための断面図、第2図は、粒子化の周波数特性を示す図、第3図及び第4図は、インク条件の変化による粒子化共通マージンの例を示す図、第5図及び第6図は、従来のイン

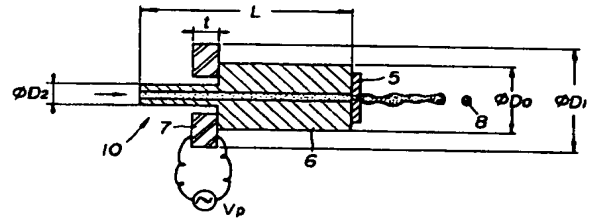
クジェットヘッドの一例を説明するための図である。

5…ノズルプレート、6…ヘッドボディ、7…振動子、8…インク滴、10…ヘッド。

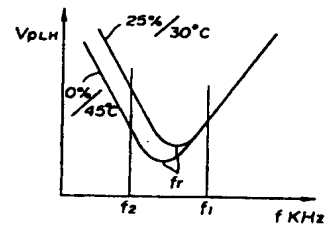
特許出願人 株式会社 リコー  
代理人 高野 明



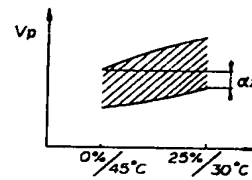
第 1 図



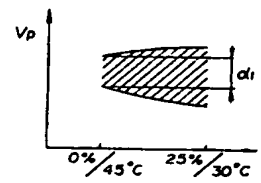
第 2 図



第 3 図

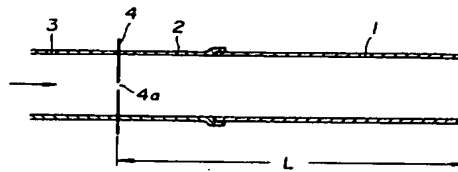


第 4 図



- 7 -

第 5 図



第 6 図

(a)

(b)

